



# SOLAR XXI

Um Marco Tecnológico em Direcção à  
“Energia Zer0”

*Laura Aelenei*

*17 Fevereiro 2011*



**RE.NEW.ABLE.**  
A INSPIRAR PORTUGAL

**meid**  
Ministério da Economia,  
da Inovação e do Desenvolvimento

# Índice

## ***SOLAR XXI Um Marco Tecnológico em Direcção à “Energia Zer0”***



**CONTEXTO: TENDÊNCIAS E DESAFIOS**

**UM NOVO CONCEITO: EDIFÍCIOS ENERGIA ZERO**

**SOLAR XXI**

**CONCLUSÕES**

## Tendências...



**Concentração urbana**

**Globalização -  
Crise financeira**



**Aumento da procura de energia**

**Alterações climáticas**



**Diminuição dos recursos naturais**

## Edifícios



**O sector dos edifícios na EU**

**40% de consumo de energia na União Europeia  
1/3 nas emissões de gases com efeito de estufa**



**O sector dos edifícios em Portugal**

**30 % dos consumos energéticos  
60 % do consumo eléctrico  
2º sector em termos de emissões de CO2**

# Desafios



**Materiais, sistemas e  
tecnologias avançadas  
Eficiência energética**



**Utilização das  
Energias renováveis  
Tecnologias de  
armazenamento**



**Redes inteligentes**



**Eficiência do mercado  
Regulamentação, incentivos**

**RESPONSÁVEIS  
POLÍTICOS  
mecanismos legais**

**CONCEITOS**

**COMUNIDADE  
CIENTÍFICA  
Inovação tecnológica**

## Medidas e planos estratégicos

European Strategic Energy  
Technology Plan

Green paper on security of supply

introduz  
requisitos  
térmicos

**2002**

obrigatoriedade  
da utilização de  
colectores  
solares para  
aquecimento de  
águas quentes

**2010**

RCCTE  
Dec-Lei  
40/90  
RSECE

Desempenho  
Energético de  
Edifícios  
[2002/91/EC]

Desempenho  
Energético de  
Edifícios  
[2006/32/CE]

EPBD *recast*  
[2010/31/EU]

?

**1990**

metodologia de cálculo  
requisitos mínimos  
certificação energética

**2006**

edifícios de  
balanço  
energético  
quase nulo

*mecanismos legais*

1. Minimizar as necessidades energéticas

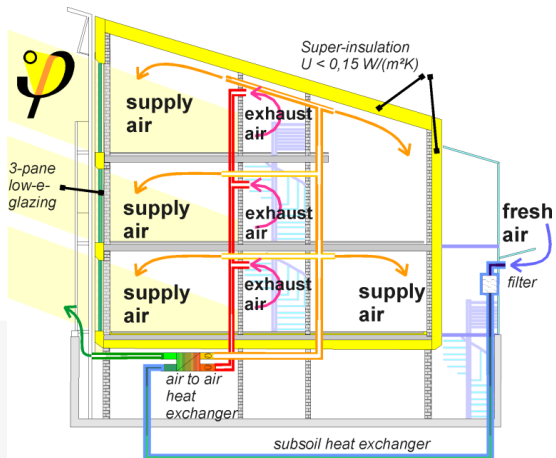
- **Materiais, sistemas e tecnologias avançados a nível da envolvente**

2. Uso racional de energia

- **Sistemas de iluminação, aquecimento/arrefecimento eficientes**
- **...armazenamento de energia**

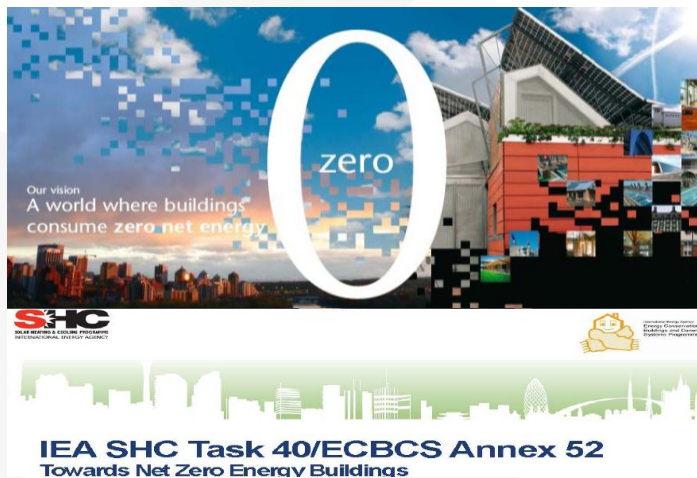
3. Utilizar energias renováveis

- **Solar térmico**
- **Fotovoltaico**
- **Eólica**
- ....



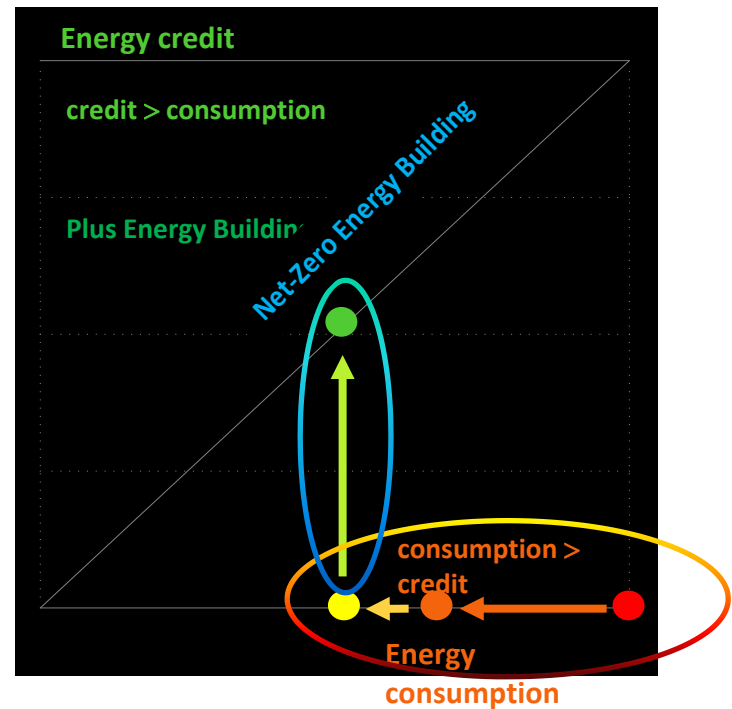
Fonte: [http://www.passivhaustagung.de/Kran/Passive\\_House\\_DA\\_section.png](http://www.passivhaustagung.de/Kran/Passive_House_DA_section.png)

## Passive House Edifícios Passivos



Fonte: <http://www.iea-shc.org/task40/>

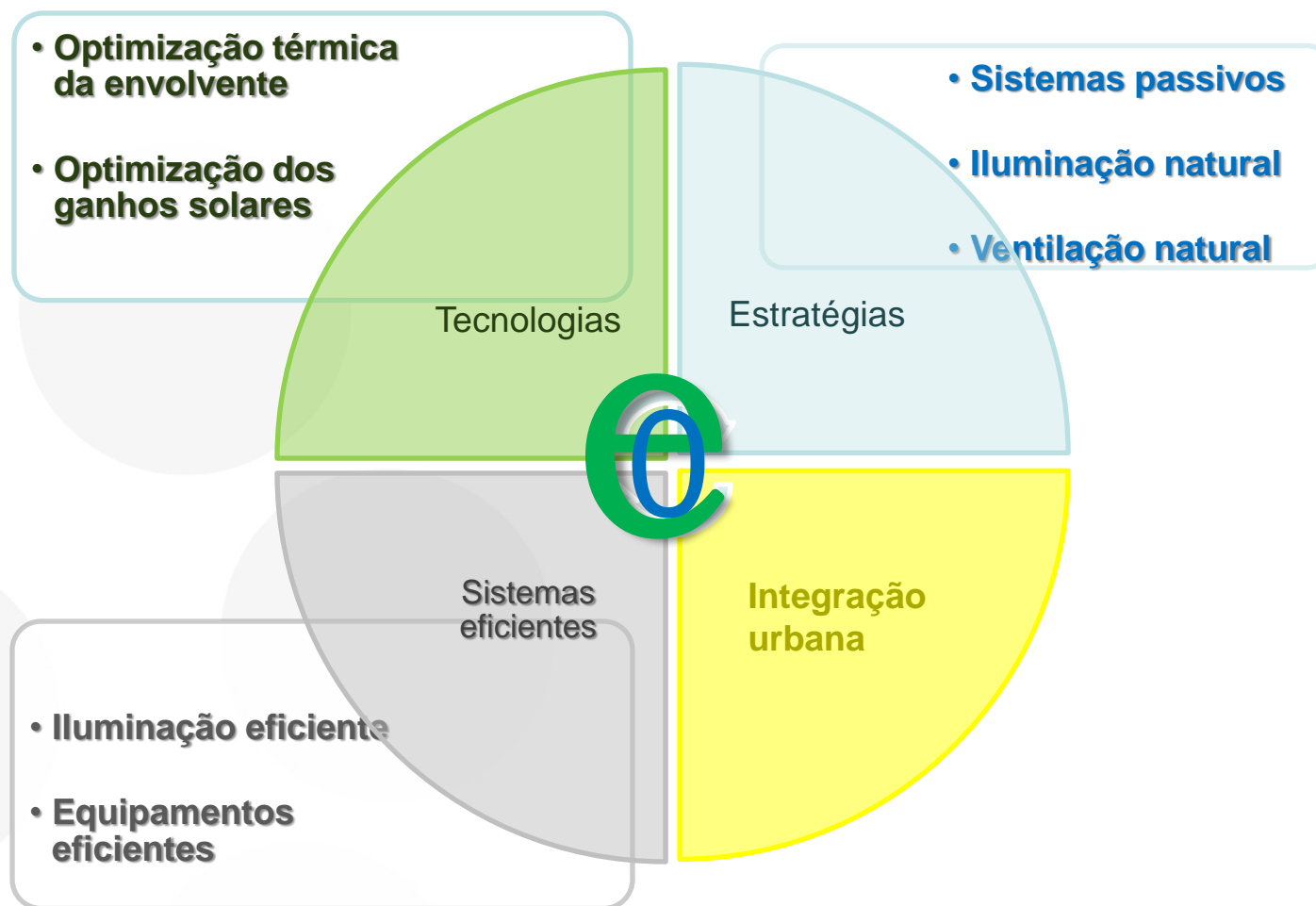
## conceitos



## Net Zero Energy Building Edifícios de balanço energético nulo

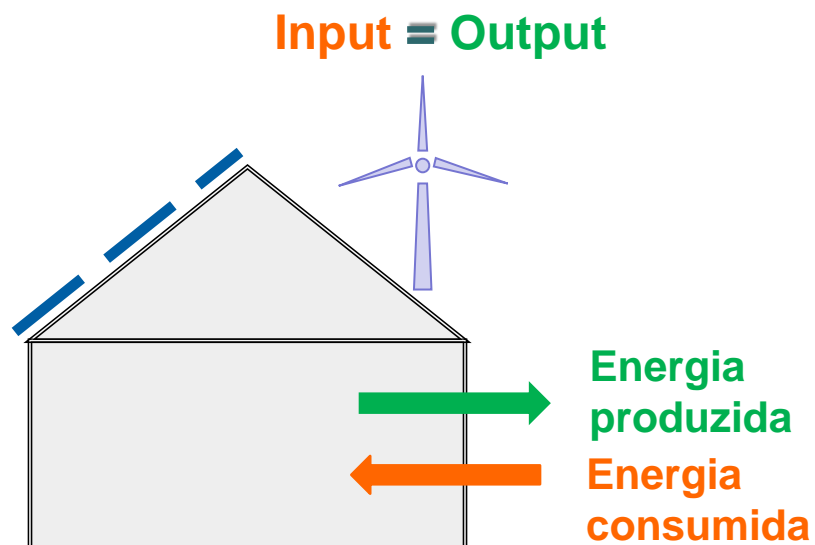


## Paso 1: Reduzir as necessidades energéticas do edifício





## Paso 2: Produção local de energia



## SOLAR XXI

1º edifício Towards NZEB in Portugal



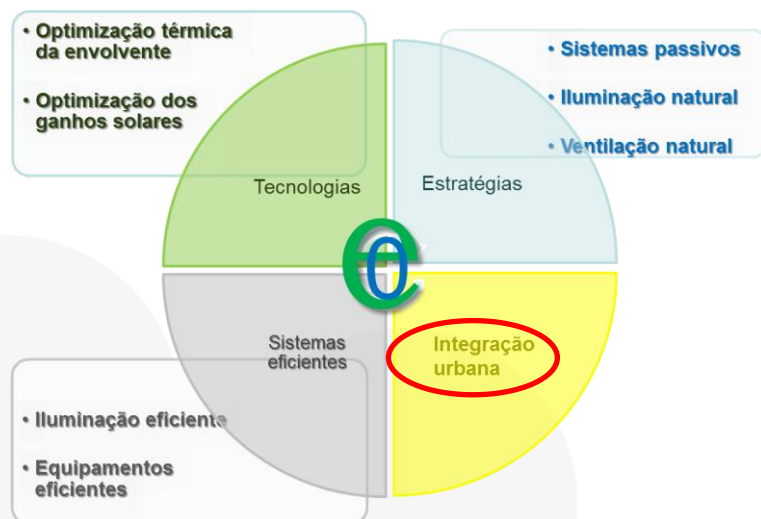
---

*SOLAR XXI um Marco Tecnológico em Direcção à “Energia Zero”*

---

## *Reduzir as necessidades energéticas*

### *Integração urbana*

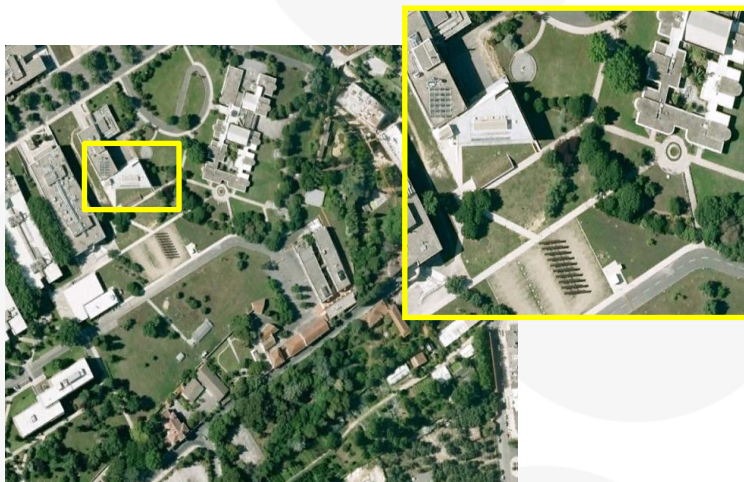


SOLAR XXI: Lisbon, Portugal; 38°46'N, 9°11'W

Localizado no LNEG, campus do Lumiar-zona com espaços verdes, calma, com pouco trânsito.

O edifício apresenta a fachada principal orientada exactamente a Sul, que constitui o principal elemento de captação de ganhos solares - sistema de ganho directo para aquecimento - sendo que as restantes fachadas apresentam áreas de vãos mais pequenas.

**Potenciar a captação de ganhos solares no Inverno**, a fachada Sul, com amplos vãos envidraçados que interagem directamente com os gabinetes de ocupação diurna permanente consistiu a estratégia dominante no projecto do edifício, a qual determinou a sua implantação, dimensionamento e orientação das áreas de vãos envidraçados.



## Reduzir as necessidades energéticas

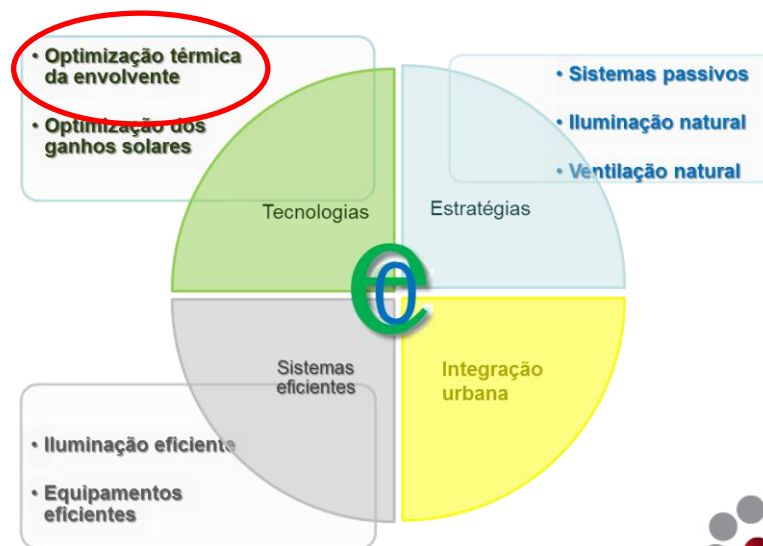
### Optimização térmica da envolvente



**Optimizar a qualidade térmica da envolvente**, através da adopção de isolamento térmico adequado das paredes, coberturas e pavimentos.

O isolamento térmico, diminui as perdas térmicas do edifício no período de Inverno. Ao ter sido sempre aplicado pelo exterior corrige as pontes térmicas mantendo a “massa inercial” do edifício no seu interior contribuindo assim para a amortização das variações exteriores da temperatura.

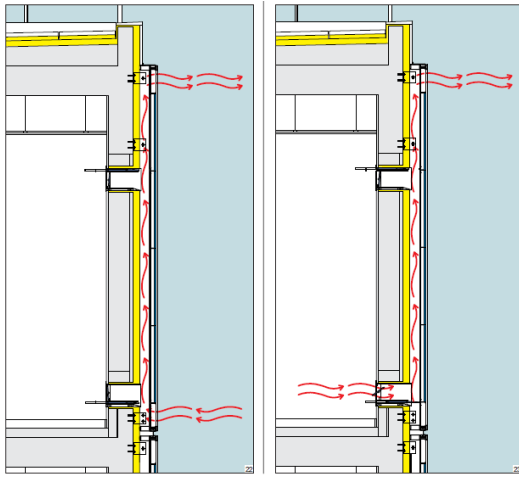
Building elements	Material	U value (W/m <sup>2</sup> K)
External walls	Brick wall + ETICS (6 cm)	0.45
Roof	Concrete with external insulation (10 cm)	0.26
Thermal bridges	Concrete with external insulation (6 cm)	0.55
Windows	Transparent double glazing	3.50
Envelope (average)		0.88



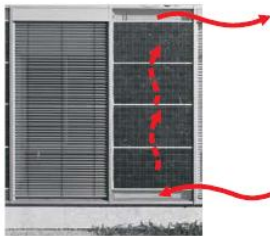


# Reduzir as necessidades energéticas

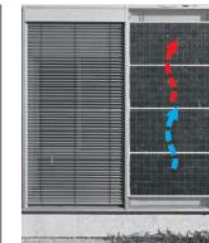
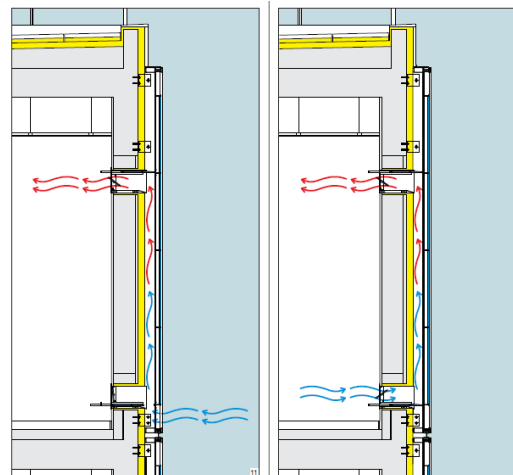
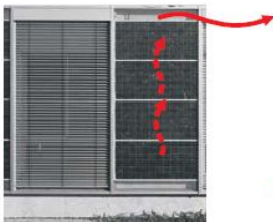
## Aquecimento/arrefecimento passivo BIPV-T



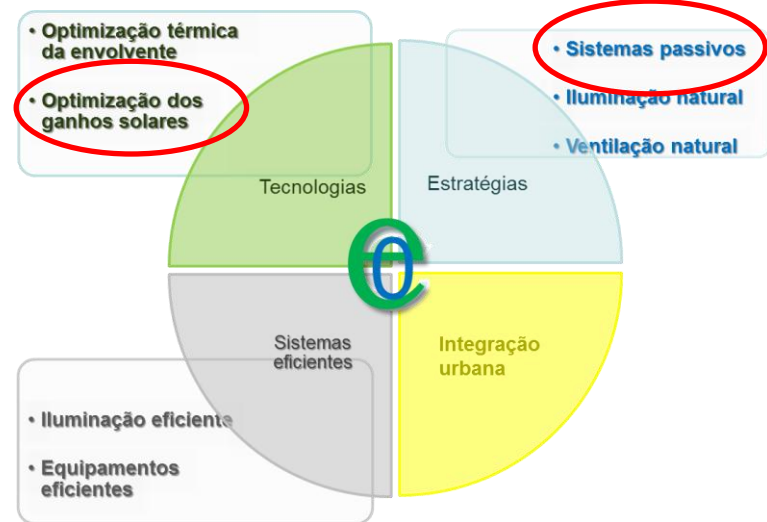
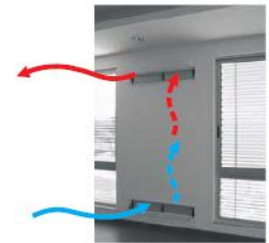
Verão / Summer



Verão / Summer

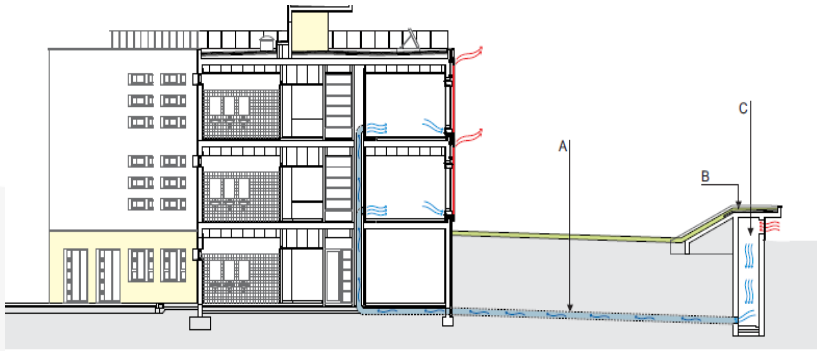


Inverno / Winter

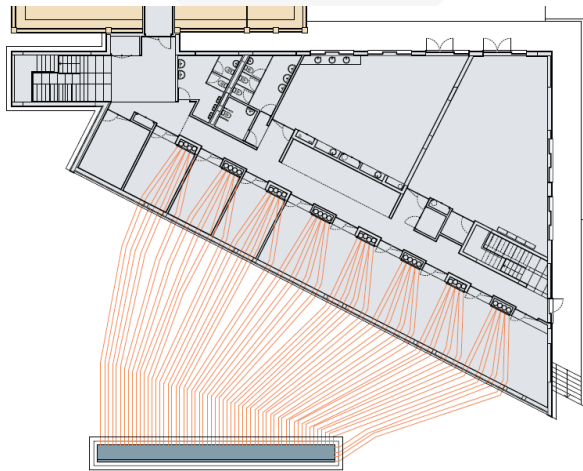


## Reduzir as necessidades energéticas

### Sistemas passivos-tubos enterrados



Solar XXI não tem sistemas de arrefecimento activo!



- 32 tubos com diametro de 30 cm
- enterrados a 4.5 m (profundidade)

## Reduzir as necessidades energéticas

### Dispositivos de sombreamento

#### Dispositivos de sombreamento



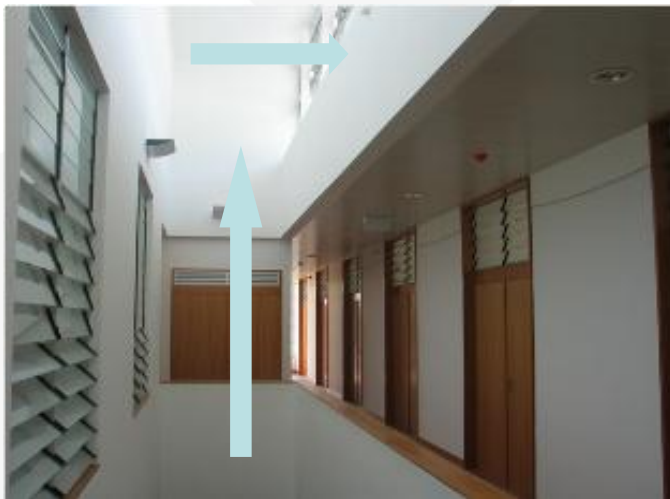
Elementos fundamentais para estratégia de arrefecimento

Estores de lamina reguláveis e orientáveis adequar a entrada da radiação solar e luz

Aplicação pelo exterior-fundamental-minimizar a incidência solar directa

## Reduzir as necessidades energéticas

### Ventilação natural



Sistema de ventilação natural:

- transversal: através das bandeiras reguláveis
- efeito de chaminé: através da claraboia do hall central.



## *Reduzir as necessidades energéticas*

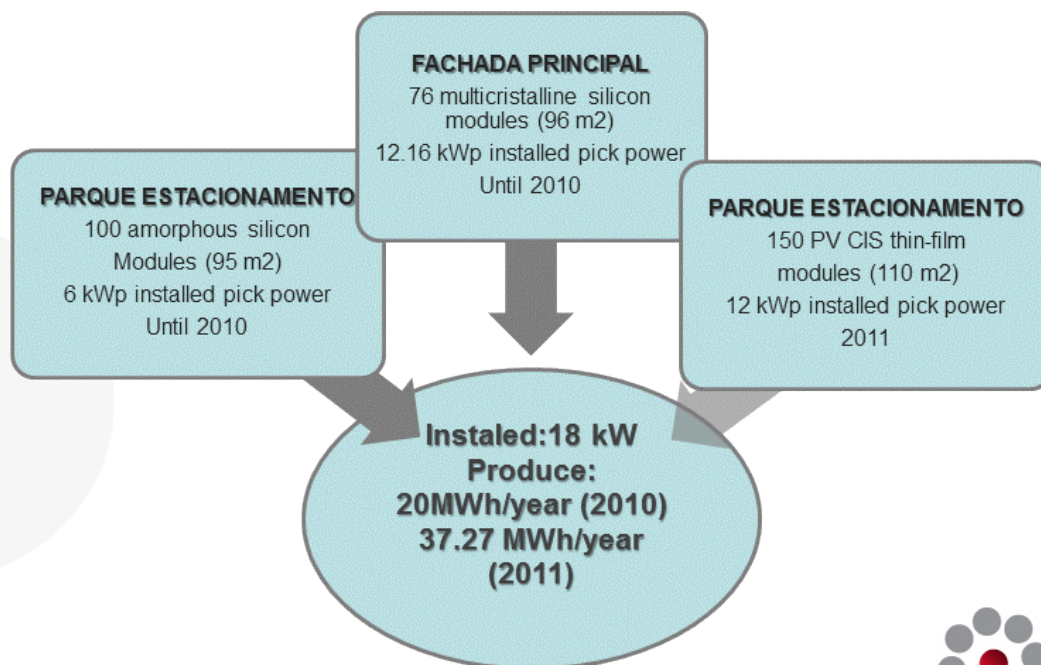
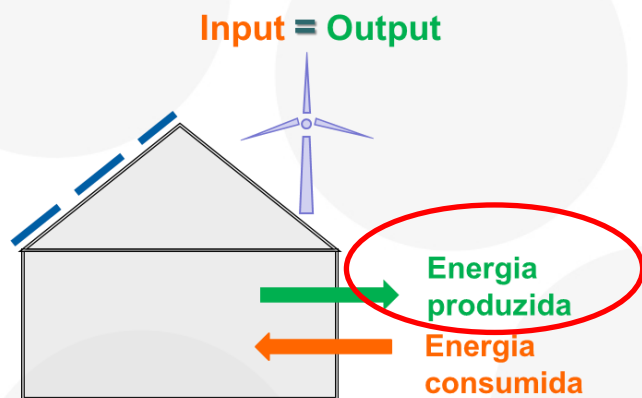
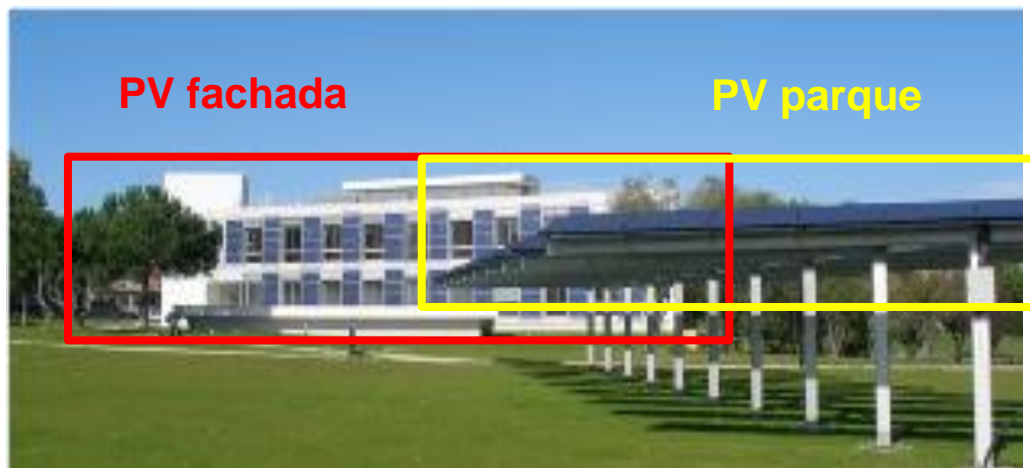
### *Iluminação natural*



*Vãos distribuídos, claraboia central comum aos 3 pisos com ligação às salas a norte e a sul propiciam iluminação natural, todo o ano.*

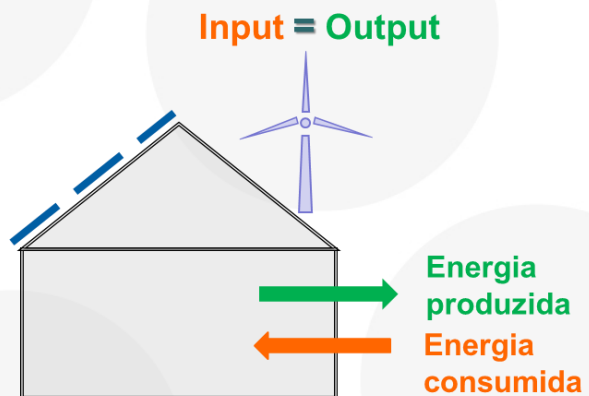
## Produção de energia

### Sistema Fotovoltaico



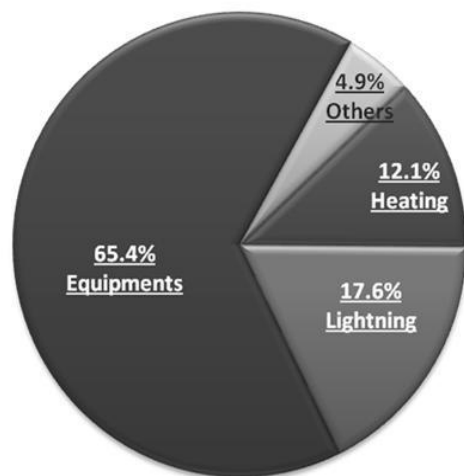
## *Produção de energia*

### *Sistema Solar Térmico CPC*

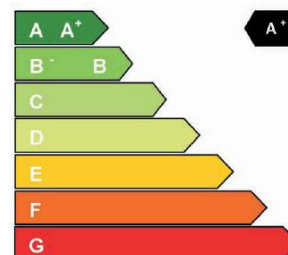


# NZEB Energy performance

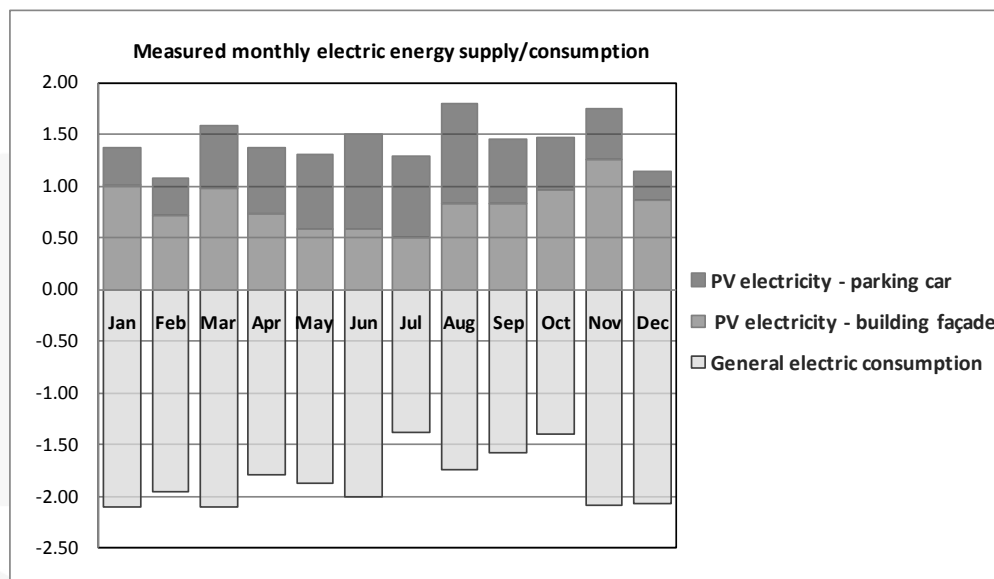
## Desempenho energético - NZEB



- Equipments (computers, printers, photocopiers and fax machines)
- Lightning
- Heating (natural gas boiler)
- Others

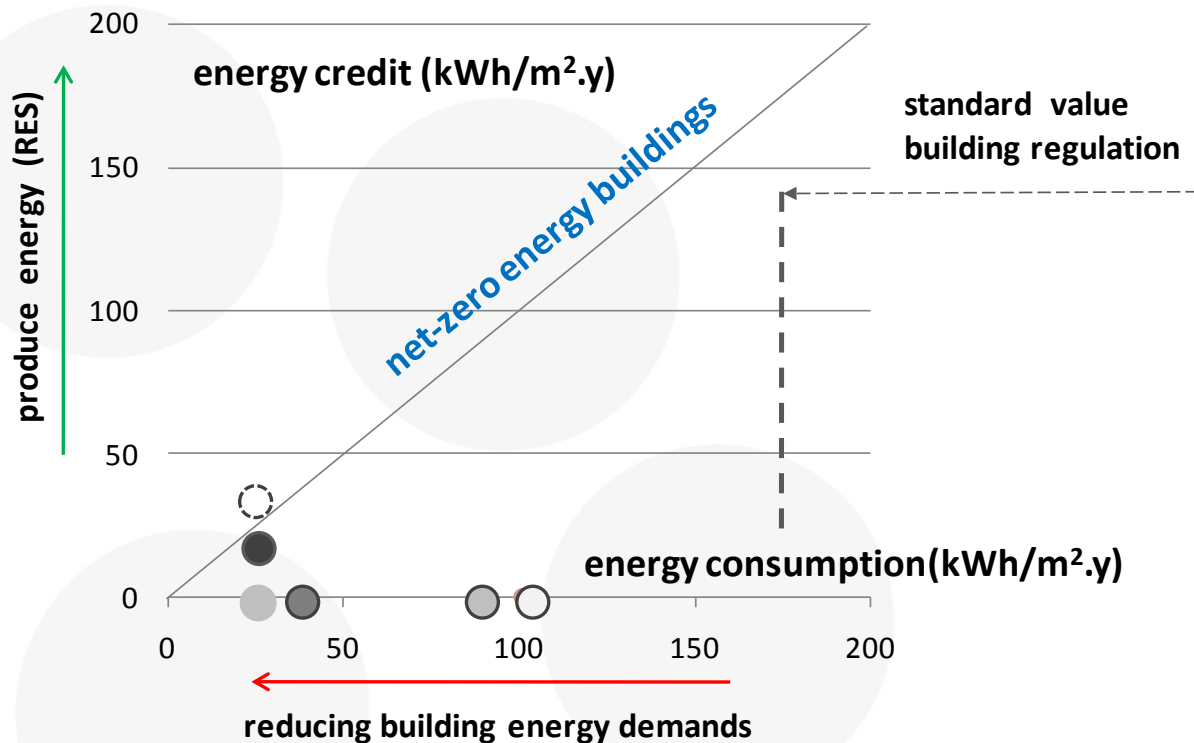


Electric energy consumption  
renewable energy supply



## NZEB Energy performance

### Desempenho energético - NZEB



- Building in accordance with actual building code+typical building related loads
- Improved standard + Typical building related loads
- Use of efficiency measures (passive techniques and strategies)
- Use of renewable energies
- Feed-in credit
- Feed-in credit (estimated in 2011)

Reaching “zero energy”

Alcançar “balanço energético nulo”

## **conclusões**

### **Difícil alcançar o estado NZEB?**

- minimizar as necessidades energéticas dos edifícios
- integração da energias renováveis
- mudança de paradigma: desde os profissionais (arquitectos, engenheiros) até aos utilizadores



**obrigada**



[www.lneg.pt](http://www.lneg.pt)

**RE. NEW. ABLE.**  
A INSPIRAR PORTUGAL

**meid**  
Ministério da Economia,  
da Inovação e do Desenvolvimento